

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-185344

(43)Date of publication of application : 15.07.1997

(51)Int.Cl.

G09G 3/32

G09F 9/33

(21)Application number : 07-353229

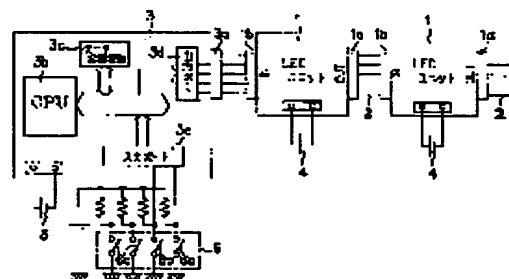
(71)Applicant : TAKIRON CO LTD

(22)Date of filing : 29.12.1995

(72)Inventor : MIURA MASANOBU
NAGAYASU TAKAYUKI**(54) LUMINANCE ADJUSTING DEVICE FOR LED LIGHT EMISSION DISPLAY DEVICE****(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To place some of plural screens periodically in a non-display state wherein none of LED light emitting elements illuminates, decreasing the display luminance of the whole screen stepwise and adjusting the luminance by replacing some screens of illumination data on plural screens with non-display illumination data.

SOLUTION: A controller 3 reads display patterns out of a data storage device 3c by a CPU 3b in order by display lines, and outputs them as illumination data to respective LED units 1... from an output terminal through an output port 3d together with various timing signals. The switch group 6 of the controller 3 consists of a 1st switch 6a and a 2nd switch 6b for setting a luminance adjustment value, and other various control switches 6c.... Then the CPU 3b reads in the on/off states of those switches 6a-6c through an input port 3e, and controls the output operation for the display patterns according to the read-in result.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 16.11.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 15.10.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-185344

(43) 公開日 平成9年(1997)7月15日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 G 3/32		4237-5H	G 0 9 G 3/32	
G 0 9 F 9/33			G 0 9 F 9/33	W

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-353229

(22) 出願日 平成7年(1995)12月29日

(71) 出願人 000108719

タキロン株式会社

大阪府大阪市中央区安土町2丁目3番13号

(72) 発明者 三浦 正信

大阪市中央区安土町2丁目3番13号 タキロン株式会社内

(72) 発明者 永安 隆幸

大阪市中央区安土町2丁目3番13号 タキロン株式会社内

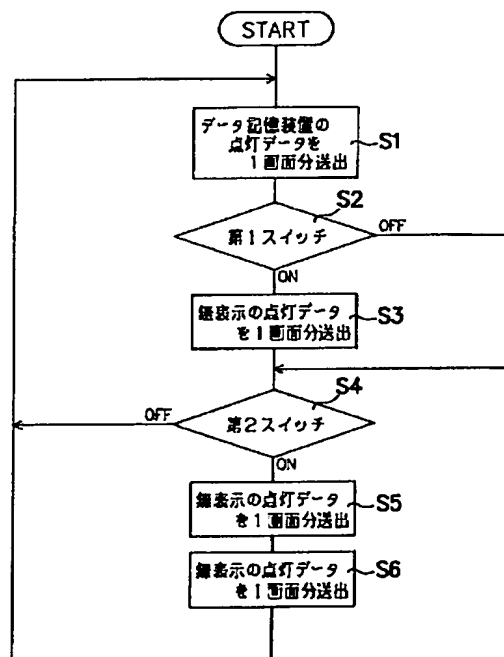
(74) 代理人 弁理士 中井 宏行

(54) 【発明の名称】 L E D 発光表示装置の輝度調整装置

(57) 【要約】

【課題】 L E D 発光素子の点灯電圧を変化させて輝度を調整する場合には、電源回路を別途設ける必要がある。また、点灯パルスのデューティ比を変化させて輝度を調整する場合には、特別の輝度調整回路を設ける必要がある。

【解決手段】 コントローラ3がL E D ユニット1…に点灯データを送出する際に、最初の垂直走査期間にデータ記憶装置3cに記憶された本来の点灯データを1画面分送出すると(S1)、次の1以上の垂直走査期間に無表示の点灯データを1画面分ずつ送出する(S3, S5, S6)。



【特許請求の範囲】

【請求項1】1画面分ずつの点灯データに基づいてダイナミック点灯方式によりLED発光素子を発光表示させるLED発光表示装置において、
順次転送されて来るN（Nは2以上の整数）画面分の点灯データのうちM（Mは1以上N未満の整数）画面分を無表示の点灯データに差し替える輝度調整手段が設けられたことを特徴とするLED発光表示装置の輝度調整装置。

【請求項2】1画面分ずつの点灯データに基づいてダイナミック点灯方式によりLED発光素子を発光表示させるLED発光表示装置において、
輝度調整値を設定する輝度調整値設定手段と、
コンピュータ装置のソフトウェアによって点灯データを1画面分ずつ順次生成するコントローラと、
このコントローラが生成するN（Nは2以上の整数）画面分の点灯データのうち、輝度調整値設定手段に設定された輝度調整値に応じて定めたM（Mは1以上N未満の整数）画面分を無表示の点灯データに差し替える輝度調整手段とを備えたことを特徴とするLED発光表示装置の輝度調整装置。

【請求項3】1画面分ずつの点灯データに基づいてダイナミック点灯方式によりLED発光素子を発光表示させるLED発光表示装置において、
輝度調整値を設定する輝度調整値設定手段と、
順次転送されて来る点灯データをより走査速度の速い点灯データに変換する走査速度変換手段と、
この走査速度変換手段が順次変換するN（Nは2以上の整数）画面分の点灯データのうち、輝度調整値設定手段に設定された輝度調整値に応じて定めたM（Mは1以上N未満の整数）画面分を無表示の点灯データに差し替える輝度調整手段とを備えたことを特徴とするLED発光表示装置の輝度調整装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ダイナミック点灯方式によりLED（[Light Emitting Diode]発光ダイオード）発光素子を点灯表示させるLED発光表示装置において、各LED発光素子の発光輝度を一括して調整する輝度調整装置に関する。

【0002】

【従来の技術】多数のLED発光素子をドットマトリクス状に配置したLEDパネルをダイナミック点灯方式によって駆動するLED発光表示装置は、画像や文字メッセージ等の表示メディア等として広く使用されている。このLED発光表示装置は、設置場所が野外か屋内か等の使用環境に応じて、また、昼間か夜間か等の使用時間等の設置環境に応じて、LED発光素子の輝度を調整できることが好ましい。そこで、従来のLED発光表示装置は、各LED発光素子に供給する点灯電圧を変化させ

て発光輝度を調整したり、各LED発光素子の点灯データとなる点灯パルスのデューティ比を変化させて本来の点灯期間（1水平走査期間）中の一部の期間のみ実際に点灯させることにより見掛けの発光輝度を調整していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、LED発光素子の点灯電圧を変化させる場合には、この点灯電圧を供給するための電源回路を別途設ける必要があるという問題があった。しかも、LEDパネルとその点灯駆動回路（ドライバ）部分を備えたLEDユニットを複数個組み合わせてより大きな表示画面として使用する場合には、LEDユニットごとの表示輝度のバラツキを少なくするために、組み立て時に各LEDユニットごとに点灯電圧を調整するようになっている。従って、これに加えて全てのLEDユニットの点灯電圧を一括して調整したとしても、各LEDユニットの表示輝度を均一な割合で調整することはできないという問題もあった。

【0004】また、点灯パルスのデューティ比を変化させる場合には、LEDパネルのドライバ部分にデューティ比を変化させるための特別の輝度調整回路を設ける必要があり、このような輝度調整回路を持たない既存のLEDユニットの輝度を調整することはできないという問題があった。

【0005】本発明は、上記事情に鑑み、複数画面の点灯データのうち一部の画面を無表示の点灯データに差し替えることにより、既存のLED発光表示装置についても簡単に輝度の調整を行うことができる輝度調整装置を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1の発明は、1画面分ずつの点灯データに基づいてダイナミック点灯方式によりLED発光素子を発光表示させるLED発光表示装置において、順次転送されて来るN（Nは2以上の整数）画面分の点灯データのうちM（Mは1以上N未満の整数）画面分を無表示の点灯データに差し替える輝度調整手段が設けられたことを特徴とする。

【0007】上記課題を解決するために、請求項2の発明は、1画面分ずつの点灯データに基づいてダイナミック点灯方式によりLED発光素子を発光表示させるLED発光表示装置において、輝度調整値を設定する輝度調整値設定手段と、コンピュータ装置のソフトウェアによって点灯データを1画面分ずつ順次生成するコントローラと、このコントローラが生成するN（Nは2以上の整数）画面分の点灯データのうち、輝度調整値設定手段に設定された輝度調整値に応じて定めたM（Mは1以上N未満の整数）画面分を無表示の点灯データに差し替える輝度調整手段とを備えたことを特徴とする。

【0008】上記課題を解決するために、請求項3の発

明は、1画面分ずつの点灯データに基づいてダイナミック点灯方式によりLED発光素子を発光表示させるLED発光表示装置において、輝度調整値を設定する輝度調整値設定手段と、順次転送されて来る点灯データをより走査速度の速い点灯データに変換する走査速度変換手段と、この走査速度変換手段が順次変換するN（Nは2以上の整数）画面分の点灯データのうち、輝度調整値設定手段に設定された輝度調整値に応じて定めたM（Mは1以上N未満の整数）画面分を無表示の点灯データに差し替える輝度調整手段とを備えたことを特徴とする。

【0009】以下、作用について説明する。

【0010】ダイナミック点灯方式のLED発光表示装置では、コントローラ等によって生成された点灯データが走査期間（ドットマトリクス方式の場合には垂直走査期間）ごとに1画面分ずつ順次転送される。そして、通常は各画面の点灯データがシリアルに転送される。ただし、1画面分の点灯データやドットマトリクス方式の場合には例えば1行分ずつの点灯データをバラレルに転送することも可能である。また、各画面の点灯データをシリアルに転送する場合にも、表示色ごとの点灯データや階調表示の場合の階調表示データはバラレルに転送されることが多い。

【0011】請求項1の発明によれば、N走査期間の間に表示されるN画面の表示のうち、M画面が無表示（全てのLED発光素子が消灯）となるので、走査速度が十分に速ければ（例えば50HzのN倍以上であれば）、点灯するLED発光素子の輝度がM/Nに減光されて見える。即ち、例えばN=2、M=1とすれば、LED発光表示装置全体の表示輝度を1/2（50%）に減少させ、N=3、M=1の場合には1/3（約33%）に減少させ、N=4、M=1の場合には1/4（25%）に減少させることができる。また、N=4、M=3の場合には3/4（75%）に減少させ、N=3、M=2の場合には2/3（約66%）に減少させることができる。従って、本発明のLED発光表示装置の輝度調整装置によれば、LED発光表示装置全体の表示輝度をM/Nに段階的に減少させて輝度調整を行うことができるようになる。

【0012】請求項2の発明によれば、コントローラが点灯データを生成する際に、本来の点灯データに代えて無表示の点灯データに生成させることにより請求項1の場合と同様の輝度調整を行うことができる。

【0013】ところで、元の点灯データの走査速度が遅い場合に、N画面分の点灯データからM画面分を間引いて無表示の点灯データに差し替えると、見掛け上、表示にちらつきが生じるおそれがある。しかし、請求項3の発明によれば、走査速度変換手段が走査速度を高速に変換してから、輝度調整手段がN画面分の点灯データからM画面分を間引くので、輝度調整によりLED発光素子が点滅する速度を速めることができ、見掛け上、表示に

ちらつきが生じるのを防止することができる。また、このような輝度調整装置は、点灯データを生成するコントローラ等とこの点灯データの表示を行うLEDユニット等との間に挿入すればよいので、輝度調整機能のない既存のLED発光表示装置に簡単に接続して使用することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態を詳述する。

【0015】図1乃至図6は本発明の第1実施形態を示すものであって、図1はコントローラの動作を示すフローチャート、図2はLED発光表示装置の構成を示すブロック図、図3は輝度100%表示時の各表示画面の変化を示す図、図4は輝度50%表示時の各表示画面の変化を示す図、図5は輝度33%表示時の各表示画面の変化を示す図、図6は輝度25%表示時の各表示画面の変化を示す図である。

【0016】本実施形態は、図2に示すように、LED発光素子を例えば16×16ドットや24×24ドットのドットマトリクス状に配置したLEDパネルとその駆動回路を備えたLEDユニット1を複数接続して使用するLED発光表示装置について説明する。これら複数のLEDユニット1…は、前段のLEDユニット1の出力端子1aにケーブル2を介して後段のLEDユニット1の入力端子1bを順次接続することによりカスケード接続される。また、最初の段のLEDユニット1の入力端子1bは、ケーブル2を介してコントローラ3の出力端子3aに接続される。これら各LEDユニット1には、それぞれLED用電源4が接続され、コントローラ3には、制御用電源5が接続されている。

【0017】コントローラ3は、CPU〔Central Processing Unit〕中央処理装置〕3bがデータ記憶装置3cに記憶された表示パターンを表示行ごとに順に読み出し、これを点灯データとして各種タイミング信号と共に出力ポート3dを介して出力端子3aから各LEDユニット1…に出力するようになっている。データ記憶装置3cは、EPROM〔Erasable Programmable Read-Only Memory〕電氣的消去書き込み可能型読み出し専用メモリ〕等からなり、パーソナルコンピュータ等を利用して作成した表示パターンをPROMライタ等によって記憶させたものである。なお、このコントローラ3は、例えばデータ記憶装置3cに文字等のコードデータを記憶させておき、このコードデータに応じてCG〔Character Generator〕文字発生器〕によって生成した表示パターンに基づいて点灯データを出力するように構成することもできる。

【0018】コントローラ3の出力端子3aからは、まず1水平走査期間に全てのLEDユニット1…の第1行目の点灯データが順にシリアルに出力され、次に以降の各水平走査期間ごとに第2行目～最終行の点灯データが

順次出力される。各行の点灯データは、最終段のLEDユニット1で表示する分から順に出力され、最後に最初の段のLEDユニット1で表示する分が出力される。各LEDユニット1では、これらの点灯データを順次シフトレジスタに入力してシフト動作させると共に、このシフトレジスタからあふれ出た点灯データを次段のLEDユニット1に送るようになっている。従って、コントローラ3が1行分の点灯データの出力を完了すると、各LEDユニット1のシフトレジスタには、当該LEDユニット1で表示する1行分の点灯データが格納されることになり、これが各LEDユニット1のLEDパネルにおける当該行のLED発光素子に送られ点灯表示される。このようにして1垂直走査期間に1画面分の点灯データが全て出力されると、次の1垂直走査期間に同じ表示パターン又は異なる表示パターンの点灯データが再び1画面分出力されて、以降この動作が繰り返される。

【0019】上記コントローラ3には、外部から操作されるスイッチ群6が設けられている。このスイッチ群6は、輝度調整値を設定するための第1スイッチ6a及び第2スイッチ6bと、その他の各種制御スイッチ6c…とからなる。そして、CPU3bは、これらのスイッチ6a～6cのON/OFF状態を入力ポート3eを介して読み込むと共に、この読み込み結果に応じて表示パターンの出力動作を制御するようになっている。即ち、第1スイッチ6aと第2スイッチ6bのON/OFF状態に基づいて各LEDユニット1…の表示輝度を調整する。また、他の制御スイッチ6cのON/OFF状態に基づいて表示パターンを選択したりその他の表示制御を行う。

【0020】上記構成のコントローラ3の動作を図1に示すフローチャートに基づいて説明する。まずステップ（以下「S」という）1で、CPU3bがデータ記憶装置3cから所定の表示パターンを読み出し、最初の1垂直走査期間にこの表示パターンの点灯データをLEDユニット1…に1画面分送出して表示させる。そして、第1スイッチ6aのON/OFF状態を判定し（S2）、ONの場合には次の1垂直走査期間に無表示の点灯データをLEDユニット1…に1画面分送出して表示させる（S3）。無表示の点灯データは、各LEDユニット1の全てのLED発光素子が消灯する点灯データであり、この点灯データが送出される垂直走査期間は、LEDユニット1…の表示が全て無表示になる。また、第1スイッチ6aがOFFの場合には、このS3の無表示の点灯データの送出処理をスキップする。

【0021】次に、第2スイッチ6bのON/OFF状態を判定し（S4）、ONの場合には次の2垂直走査期間に無表示の点灯データを2画面分連続して送出し表示させる（S5、S6）。また、第2スイッチ6bがOFFの場合には、これらS5、S6の無表示の点灯データの送出処理をスキップする。そして、S1の本来の表示

パターンの送出処理に戻り、次の1垂直走査期間に表示パターンの点灯データを1画面分送出して表示させると共に、以降これらの処理を繰り返す。

【0022】ここで、各LEDユニット1のLEDパネルが16×16ドット構成であるとして、1つのLEDユニット1の表示パターンが「あ」の文字である場合（点灯するLED発光素子を黒丸で示す）の上記処理による表示結果を例示する。第1スイッチ6aと第2スイッチ6bが共にOFFの場合には、図3に示すように、各垂直走査期間ごとにそれぞれ「あ」の文字が表示されて、LED発光素子の発光輝度が100%利用される。しかし、第1スイッチ6aのみがONの場合には、図4に示すように、1垂直走査期間ごとに「あ」の文字の表示と無表示とが交互に繰り返されるので、2垂直走査期間中の1垂直走査期間にのみLED発光素子が点灯し見掛け上の発光輝度が50%となる。また、第2スイッチ6bのみがONの場合には、図5に示すように、1垂直走査期間の「あ」の文字の表示と2垂直走査期間の無表示とが繰り返されるので、3垂直走査期間中の1垂直走査期間にのみLED発光素子が点灯し見掛け上の発光輝度が約33%となる。さらに、第1スイッチ6aと第2スイッチ6bが共にONの場合には、図6に示すように、1垂直走査期間の「あ」の文字の表示と3垂直走査期間の無表示とが繰り返されるので、4垂直走査期間中の1垂直走査期間にのみLED発光素子が点灯し見掛け上の発光輝度が25%となる。

【0023】この結果、本実施形態のLED表示装置では、第1スイッチ6aと第2スイッチ6bを操作してこれらのON/OFF状態に応じた輝度調整値を設定することにより、表1に示すように、各LEDユニット1の表示輝度を段階的に調整することができる。しかも、コントローラ3に輝度調整値設定手段として第1スイッチ6aと第2スイッチ6bを設けると共に、CPU3bによって実行されるソフトウェアを修正するだけで、各LEDユニット1…の表示輝度を一括して調整することができ、従来からの既存のLEDユニット1をそのまま使用することができる。

【0024】なお、上記LED表示装置は、点灯データを送出する垂直走査速度を例えば240Hzに設定すれば、表示輝度が25%の場合にも、本来の点灯データが4分の1の60Hzで繰り返し表示されるので、見掛け上の表示がちらつくようなおそれは生じない。

【0025】また、上記LED表示装置では、表示輝度を50%と33%と25%に減光する場合について説明したが、例えば4垂直走査期間中の3垂直走査期間に本来の点灯データを送出し、1垂直走査期間のみ無表示の点灯データを送出するようにすれば、表示輝度を75%に減光することができ、3垂直走査期間中の2垂直走査期間に本来の点灯データを送出し、1垂直走査期間のみ無表示の点灯データを送出するようにすれば、表示輝度

を約66%に減光することができる。また、垂直走査速度が十分に高ければ、さらに多くの垂直走査期間中に本来の点灯データと無表示の点灯データを適宜数の垂直走査期間ずつ組み合わせて送出することにより、表示輝度をより細かい段階で調整することも可能である。しかも、この際に無表示の点灯データができるだけ連続しないように、本来の点灯データを間に挟んで送出するようにすれば、表示のちらつきを抑制することもできる。

【0026】さらに、上記LED表示装置では、輝度調整値を第1スイッチ6aと第2スイッチ6bの操作によって設定したが、コントローラ3が使用環境の明るさを光センサで検出してソフトウェアにより自動的に設定したり、外部からのリモートコントロール等によって設定することも可能である。

【0027】図7及び図8は本発明の第2実施形態を示すものであって、図7はLED発光表示装置の構成を示すブロック図、図8は輝度調整装置の構成を示すブロック図である。なお、図2に示した第1実施形態と同様の機能を有する構成部品には同じ番号を付記して説明を省略する。

【0028】本実施形態のLED表示装置は、コントローラ3と最初の段のLEDユニット1との間に輝度調整器7を接続することにより、輝度調整機能を持たない従来からのコントローラ3と従来からのLEDユニット1…をそのまま使用する場合について説明する。

【0029】コントローラ3の出力端子3aには、ケーブル2を介して輝度調整器7の入力端子7aが接続される。また、輝度調整器7の出力端子7bは、ケーブル2を介して最初の段のLEDユニット1の入力端子1bに接続される。この輝度調整器7には、外部から操作されるスイッチ群6が設けられている。このスイッチ群6は、輝度調整値を設定するための第1スイッチ6a及び第2スイッチ6bからなる。なお、図2に示した制御スイッチ6cは、ここでは特に図示しないが、必要に応じてコントローラ3に設けられる。また、この輝度調整器7には、コントローラ3と同様の制御用電源5が接続される。

【0030】上記輝度調整器7は、図8に示すように、1画面分の点灯データを記憶するフィールドメモリ11を備えた走査速度変換器である。なお、ここでは、赤色発光のLED発光素子用の点灯データと緑色発光のLED発光素子用の点灯データとを用いる場合について説明し、以下ではこれらの点灯データをRGデータと称する。

【0031】コントローラ3から各色ごとに1ビットずつシリアルに送られて来るRGデータは、それぞれシリアル-パラレル変換器12に送られ、ここで8ビットのパラレルデータに変換されて順次フィールドメモリ11に記憶される。シリアル-パラレル変換器12は、書き込みシフトクロック信号に基づいてRGデータをそれぞ

れシフトレジスタに入力すると共に、8ビット分ずつ一括してパラレルに出力することによりシリアル-パラレル変換を行う回路である。

【0032】また、コントローラ3から送られて来るラッチ信号は、水平同期信号検出器13で水平同期信号として検出され水平同期PLL（[Phase Locked Loop]位相同期ループ）14に送られる。水平同期PLL14は、この水平同期信号に同期し、かつ、スイッチ15で設定された表示桁数倍の周波数を持つ書き込みシフトクロック信号を発生させる回路である。表示桁数は、各LEDユニット1の1行の表示桁数にLEDユニット1の接続個数を乗算した値であり、数値入力装置等からなるスイッチ15に設定される。従って、書き込みシフトクロック信号は、RGデータにおける1ドットずつの点灯データに同期した信号となり、これによってシリアル-パラレル変換器12がシリアル-パラレル変換を行うことができる。この書き込みシフトクロック信号は、書き込みタイミングコントローラ16にも送られるようになっている。そして、コントローラ3から送られて来るリセット信号を垂直同期信号検出器17で検出した垂直同期信号も、この書き込みタイミングコントローラ16に送られる。

【0033】書き込みタイミングコントローラ16は、書き込みシフトクロック信号をカウントすることにより、シリアル-パラレル変換器12でシリアル-パラレル変換された8ビットのパラレル信号が順次フィールドメモリ11に記憶されるように書き込みのタイミングを制御する回路である。また、この書き込みタイミングコントローラ16は、フィールドメモリ11が8ビットのパラレル信号を記憶するたびに書き込みアドレスを増分すると共に、垂直同期信号に同期してこのアドレスを初期値に戻すようになっている。従って、フィールドメモリ11には、1画面分のRGデータが画面上の表示位置に対応したアドレスに記憶され、次の画面のRGデータが前の画面のRGデータと順次書き換えられることになる。

【0034】上記フィールドメモリ11に記憶されたRGデータは、8ビットのパラレル信号として順次読み出される。そして、パラレル-シリアル変換器18によってパラレル-シリアル変換されて元の1ビットずつのRGデータに戻され、バッファ19を介して出力される。この際、フィールドメモリ11からのRGデータの読み出しは、読み出しタイミングコントローラ20によって制御される。また、この読み出しタイミングコントローラ20は、発振器21が発振する読み出し信号に基づいて読み出しのタイミングを定める。発振器21は、スイッチ22で設定された周波数の読み出し信号を発振する回路である。そして、この読み出し信号は、フィールドメモリ11への書き込みよりも速いタイミング（例えば2倍や3倍等の整数倍）でRGデータが読み出されるよ

うな周波数に設定される。この周波数を設定するスイッチ22は、操作によって設定を行う数値入力装置等によって構成してもよいが、後に説明する輝度調整値に応じて設定値を変更できるようにすることも可能である。

【0035】発振器21が発振する読み出し信号は、PLL23と表示タイミングコントローラ24にも送られるようになっている。PLL23は、読み出し信号に同期し、かつ、これの4倍の周波数を持つ読み出しシフトクロック信号を発生させる回路である。そして、この読み出しシフトクロック信号は、パラレル-シリアル変換器18に送られてシフトレジスタからRGデータをシリアルに出力する際のシフトクロック信号として使用されると共に、バッファ25を介してクロック信号として出力される。また、表示タイミングコントローラ24は、読み出し信号を分周することによりラッチ信号とリセット信号を生成して、これらをそれぞれバッファ26、27を介して出力する。

【0036】また、読み出しタイミングコントローラ20には、上記スイッチ群6の第1スイッチ6aと第2スイッチ6bで設定された輝度調整値が入力されるようになっている。そして、まず読み出し信号に同期する最初の垂直走査期間にフィールドメモリ11に記憶された1画面分のRGデータを順に読み出すと共に、この輝度調整値に応じて以降の0~3垂直走査期間にRGデータの読み出しを停止する。このようにRGデータの読み出しが停止されると、その垂直走査期間には輝度調整器7から無表示の点灯データが出力されることになる。ここでは、例えば第1実施形態の場合と同様に、第1スイッチ6aと第2スイッチ6bが共にOFFの場合には、各垂直走査期間ごとにそれぞれRGデータを読み出し、第1スイッチ6aのみがONの場合には、1垂直走査期間ごとにRGデータの読み出しと無表示とが交互に繰り返され、第2スイッチ6bのみがONの場合には、1垂直走査期間のRGデータの読み出しと2垂直走査期間の無表示とが繰り返され、第1スイッチ6aと第2スイッチ6bが共にONの場合には、1垂直走査期間のRGデータの読み出しと3垂直走査期間の無表示とが繰り返されるものとする。

【0037】上記構成の輝度調整器7は、コントローラ3から送られて来たRGデータを1画面分ずつ順次フィールドメモリ11に記憶させると共に、この際の垂直走査速度よりも速い垂直走査速度でRGデータを読み出し各LEDユニット1…に送出することができる。また、同時に各LEDユニット1…に送出するクロック信号、ラッチ信号及びリセット信号からなるタイミング信号も、この読み出したRGデータの垂直走査速度に同期する信号に変換される。スイッチ群6の第1スイッチ6aと第2スイッチ6bが共にOFFの場合には、この輝度調整器7は、単に垂直走査速度を高速に変換する走査速度変換手段としてのみ動作する。しかし、少なくとも第

1スイッチ6aと第2スイッチ6bのいずれか一方がONの場合には、2~4垂直走査期間中の1垂直走査期間にのみフィールドメモリ11から読み出したRGデータを点灯データとして送出し、残りの垂直走査期間には無表示の点灯データを送出する。従って、各LEDユニット1では、RGデータが読み出された垂直走査期間にのみLED発光素子が点灯し見掛け上の発光輝度が減光される。

【0038】この結果、本実施形態のLED表示装置においても、第1スイッチ6aと第2スイッチ6bを操作してこれらのON/OFF状態に応じた輝度調整値を設定することにより、上記表1に示したように、LEDユニット1…の表示輝度を段階的に調整することができる。しかも、本来の垂直走査速度を高速に変換して表示するので、この本来の垂直走査速度が遅い場合や、輝度調整をより細かく段階付けした場合にも、画面にちらつきが生じるようなおそれなくなる。

【0039】なお、発振器21のスイッチ22によって設定される周波数を固定にして、輝度調整器7が変換する垂直走査速度を一定にすることもできるが、第1スイッチ6aと第2スイッチ6bによって設定される輝度調整値に応じてこの周波数を変更することも可能である。即ち、例えば表1に示した輝度調整を行う場合、輝度100%表示時には垂直走査速度を入力側と同じにし、輝度50%表示時には垂直走査速度を2倍にし、輝度33%表示時には垂直走査速度を3倍にし、輝度25%表示時には垂直走査速度を4倍にすれば、RGデータは常に元の垂直走査速度の周期で表示されることになる。

【0040】また、本実施形態のLED表示装置では、輝度調整器7を追加して接続するだけで、従来からの既存のコントローラ3やLEDユニット1をそのまま使用することができるという利点も有する。

【0041】さらに、上記第1実施形態と第2実施形態では、ドットマトリクス方式のLED発光表示装置について説明したが、ダイナミック点灯方式LED発光表示装置であれば他の方式のLED発光表示装置についても同様に実施することができる。

【0042】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明のLED発光表示装置の輝度調整装置によれば、周期的に複数画面のうちの一部画面がLED発光素子の全く点灯しない無表示となるので、画面全体の表示輝度を段階的に減少させて輝度調整を行うことができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態を示すものであって、コントローラの動作を示すフローチャートである。

【図2】本発明の第1実施形態を示すものであって、LED発光表示装置の構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の第1実施形態を示すものであって、輝

11

度100%表示時の各表示画面の変化を示す図である。

【図4】本発明の第1実施形態を示すものであって、輝度50%表示時の各表示画面の変化を示す図である。

【図5】本発明の第1実施形態を示すものであって、輝度33%表示時の各表示画面の変化を示す図である。

【図6】本発明の第1実施形態を示すものであって、輝度25%表示時の各表示画面の変化を示す図である。

【図7】本発明の第2実施形態を示すものであって、LED発光表示装置の構成を示すブロック図である。

【図8】本発明の第2実施形態を示すものであって、輝度10

12

*度調整装置の構成を示すブロック図である。

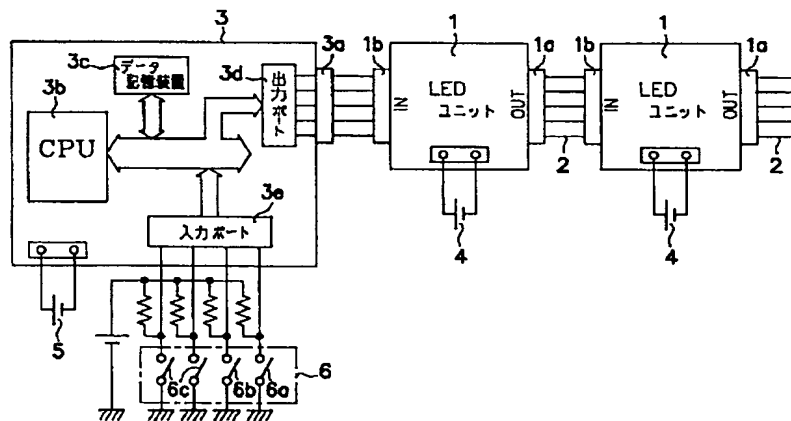
【符号の説明】

- 3 コントローラ
- 3b CPU
- 3c データ記憶装置
- 6a 第1スイッチ
- 6b 第2スイッチ
- 7 輝度調整器

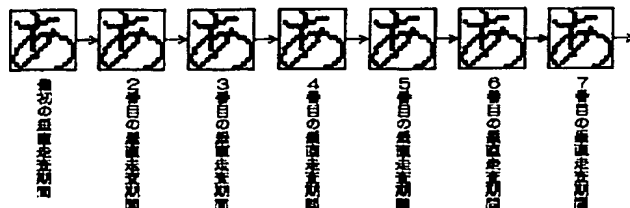
【表1】

輝 度	100%	50%	33%	25%
第1スイッチ	OFF	ON	OFF	ON
第2スイッチ	OFF	OFF	ON	ON

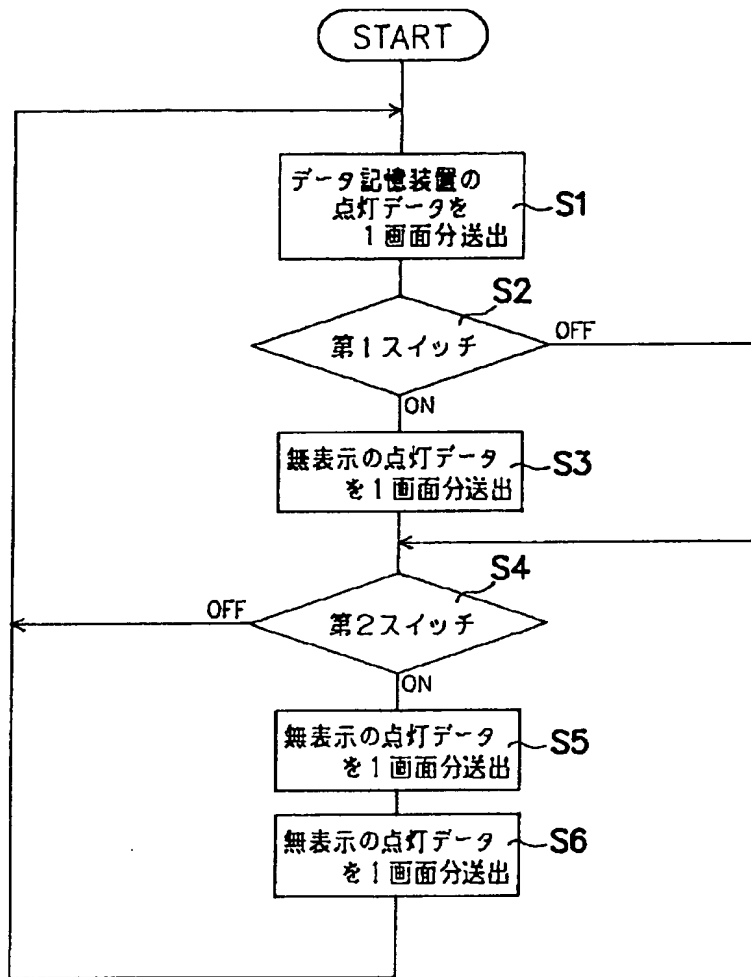
【図2】



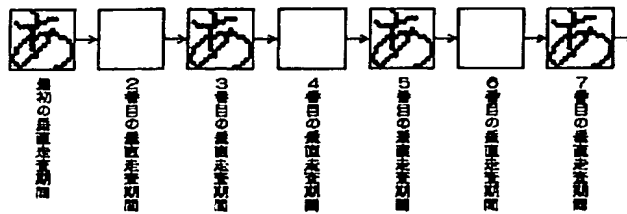
【図3】



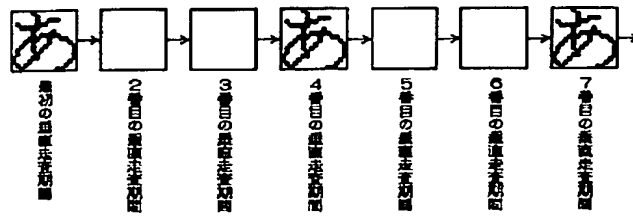
【図1】



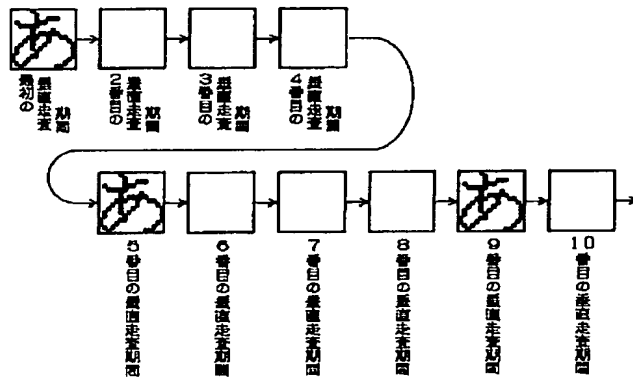
【図4】



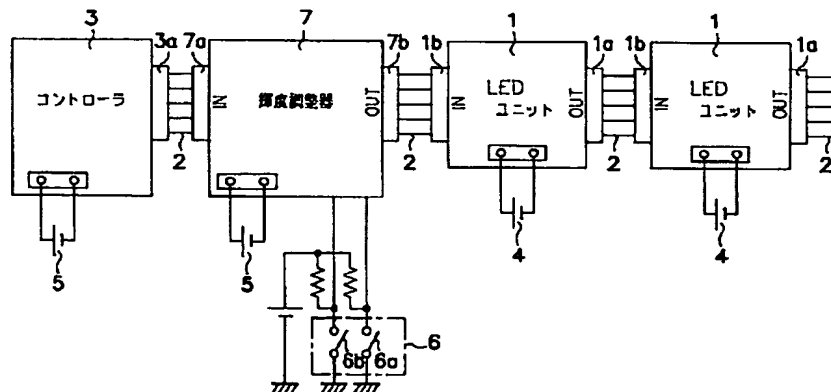
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

